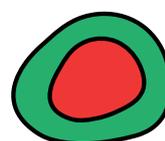


Klimawandelanpassung in e5-Gemeinden

Leitfaden erstellt im Rahmen des e5-Landesprogramm für energieeffiziente Gemeinden



Energieinstitut Vorarlberg

IMPRESSUM

Herausgeber: Energieinstitut Vorarlberg | Campus V, Stadtstraße 33 | 6850 Dornbirn | Österreich

Für den Inhalt verantwortlich: Energieinstitut Vorarlberg

Stand: November 2020

Bildnachweise: Markus Gmeiner (Titelblatt, S.5), Pixabay (S. 2,15), Harald, stock.adobe.com (S. 4), Gabriela Harmtodt, coop4 (Illustrationen S. 6-11), Zenebio GmbH (S. 12), 3:0 Landschaftsarchitektur (S. 13), Dorothee Glöckle (S. 14)



„Wir gestalten heute die Zukunft, in der wir morgen leben!“

Trotz aller Bekenntnisse zum Klimaschutz nimmt der weltweite Ausstoß von Treibhausgasen weiterhin zu. Die Erde wird sich also weiter aufheizen und das Leben auf unserem Planeten wird sich stark verändern. Auch hier in Vorarlberg wird uns der Klimawandel mit bisher ungekannten Wetterextremen konfrontieren.

Klimawandelanpassung ist daher für die e5-Gemeinden ein wichtiges Zukunftsthema. Projekte zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels können Folgekosten sparen, Gefahren mildern, Schäden verhindern und Menschen schützen.

Dieser Leitfaden kann allerdings nicht alle Zusammenhänge schildern und auf alle Handlungsfelder eingehen, denn das Klimasystem ist extrem komplex. Zudem hängen die Auswirkungen sehr stark von den örtlichen Gegebenheiten ab. Was die richtigen Maßnahmen sind, muss daher jeweils im Einzelfall entschieden werden.

Ziel des Leitfadens ist es daher, die grundlegenden, wissenschaftlich gesicherten Veränderungen der nächsten Jahrzehnte kurz aufzuzählen und einige der wichtigsten Anpassungsmaßnahmen für Gemeindepolitik und -verwaltung darzustellen.

Der Leitfaden soll Gemeinden vor allem motivieren, sich mit dem Klimawandel auseinanderzusetzen und ihre Bürgerinnen und Bürger bestmöglich zu schützen.

Jedes Zehntelgrad zählt

Doch nicht alle Probleme werden sich mit Anpassungsmaßnahmen lösen lassen. Im Moment steuern wir auf einen Anstieg der weltweiten Durchschnittstemperatur von 4 Grad und mehr zu.

Diese Erwärmung würde in vielen Regionen zum Zusammenbruch der Landwirtschaft führen, riesige Waldbrände verursachen, ganze Ökosysteme vernichten und den Meeresspiegel um mehrere Meter ansteigen lassen. Wollen wir unseren Kindern diese Zukunft antun?

Klimaforscher*innen betonen: Jedes Zehntelgrad zählt. Wir müssen den Temperaturanstieg so gering wie möglich halten. Klimaschutz ist wichtiger denn je und muss mit Klimawandelanpassung Hand in Hand gehen.



» Starkniederschläge werden in Zukunft häufiger und intensiver auftreten, was wiederum Hangrutsche und Hochwasser zur Folge haben kann.

Auswirkungen des Klimawandels in Vorarlberg

Im Folgenden werden kurz die Trends vorgestellt, die für die meisten Vorarlberger e5-Gemeinden relevant sind, wenn Treibhausgase weiter wie bisher ausgestoßen werden.

Hitze

- im Rheintal bis Ende des Jahrhunderts bis zu 40 Hitzetage mit Temperaturen von teils deutlich über 30 Grad (statt bisher 3-6 Hitzetage)
- Die Hitzetage werden nicht nur häufiger, sondern auch immer heißer.
- Hitzeperioden werden häufiger und länger
- zunehmende Zahl an Tropennächten mit Temperaturen durchgehend über 20° Grad

Trockenheit

- längere Trockenperioden im Sommer
- sinkender Grundwasserpegel

Starkregen und Hochwasser

- Niederschlagsmenge über das gesamte Jahr gesehen verändert sich nur gering, aber mehr Regen im Winter, weniger im Sommer
- häufigere und heftigere Starkniederschläge
- tendenziell seltener Sommerhochwässer, wenn diese jedoch auftreten, dann sind sie intensiver



Warum wir? Die wichtige Rolle der Gemeinden

Der Klimawandel ist ein globales Phänomen. Die Auswirkungen sind jedoch schon in der Steiermark völlig andere als in Vorarlberg und in Dornbirn anders als in Dalaas.

Daher ist es wichtig, die lokalen Gefahren vor Ort zu ermitteln und örtlich angepasste Maßnahmen zu ergreifen.

Die Gemeinde ist für die Daseinsvorsorge, die Gesundheit und Sicherheit ihrer Bürger*innen mitverantwortlich und soll daher alles in ihren Möglichkeiten Stehende tun, um ihre Bürger*innen zu schützen.

Nur achtsame Planung von Anpassungsmaßnahmen kann traurige und teure Schadens- und Katastrophenfälle verhindern.

KWA in der Gemeinde - wie vorgehen?

1. Klares Bekenntnis der Politik

Grundvoraussetzung für Klimawandelanpassung ist

- ein klares Bekenntnis der politischen Entscheidungsträger*innen, dass Anpassungsmaßnahmen notwendig sind und langfristig geplant werden müssen
- Aufnahme des Ziels Klimawandelanpassung in alle langfristigen Planungsdokumente der Gemeinde (z.B. Flächenwidmungsplan, Räumlicher Entwicklungsplan, Leitbilder, Gefahrenschutzpläne)
- Bereitstellung personeller & finanzieller Ressourcen
- eine koordinierte Zusammenarbeit zwischen den internen Fachbereichen (Infrastruktur, Wasserwirtschaft, Raumplanung, Gesundheit, Naturgefahrenschutz, etc.) und die rechtzeitige Einbindung von verschiedenen Interessensgruppen aus der Gemeinde (Feuerwehr, soziale Dienste, Land- und Forstwirtschaft, Bildung, ...)

2. Risikoanalyse

Das A und O der Klimawandelanpassung ist eine umfangreiche Risikoanalyse. Diese sollte unter Einbindung aller Stakeholder erstellt werden, um Verständnis zu schaffen, Probleme zu identifizieren und Schadenspotenziale abzuschätzen (z.B. mit Blaulichtsektor, Agrargemeinschaften, Forst- und Landwirtschaft, Wasserwirtschaft, Wildbach- und Lawinenverbauung, Bewohner*innen von Gefahrenzonen, Pflegekräfte, ...)

Die Risikoanalyse beinhaltet:

- die Beschäftigung mit den Klimaszenarien (Welche Wetterlagen werden sehr wahrscheinlich eintreten?)
- Identifizieren von Gefahrenzonen und Problembereichen anhand von Kartenmaterial und durch Ortsbegehungen (Wo werden Probleme auftreten?)
- Workshops zur Risikobewertung mit internen Fachbereichen und betroffenen Stakeholdern (z.B. Feuerwehr, Rotes Kreuz, Forst, sozialen Diensten, Agrar- und Wassergenossenschaft, Tourismus, ...)



Unterstützung und Angebote

Abhängig davon, wie intensiv das Thema in der Gemeinde bearbeitet werden soll und muss, gibt es verschiedene Angebote von Bund, Land und privaten Anbietern.

Die Palette geht von Orientierungsworkshops über Risikoanalysen und detaillierten Folgenabschätzungen bis zur KLAR!-Region. Das e5-Programm hilft bei der Auswahl eines geeigneten Angebots.

3. Maßnahmenplanung und -umsetzung

Maßnahmen werden zusammen mit den internen Fachbereichen (Bauhof, Raumplanung, Bauamt) und externen Experten (Landesforstdienst, Wildbach, Landesfeuerwehrverband, Agrargemeinschaften, ...) geplant und gemäß beschlossenen Zeitplan umgesetzt.

» Damit die Anpassung an den Klimawandel in der Gemeinde gelingt, ist eine gute Planung im Vorfeld notwendig.



Welche Schadensereignisse sind wahrscheinlich und welche Maßnahmen möglich?

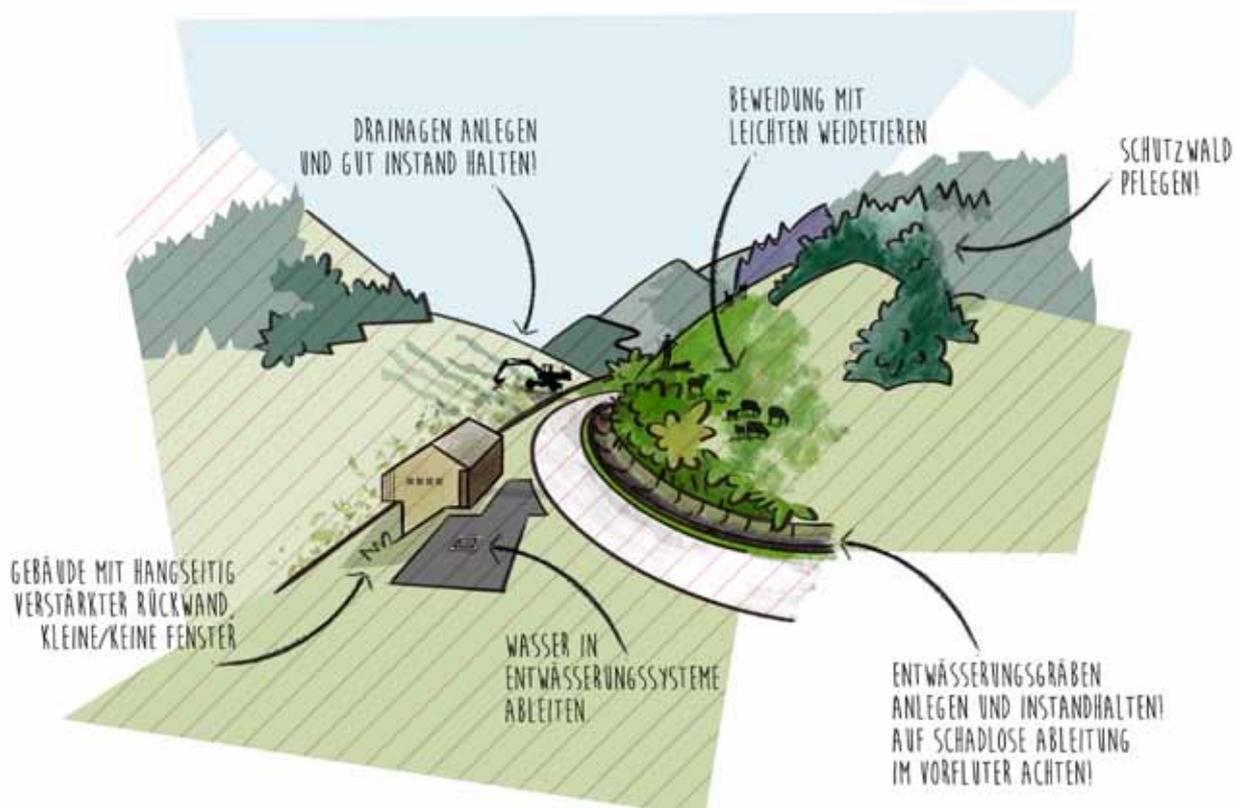
Je nach Geologie, Topographie, Lage, Hydrologie, etc. werden Schadensereignisse Gemeinden sehr unterschiedlich treffen. Hier werden die Ereignisse genannt, die in sehr vielen Vorarlberger Gemeinden – in unterschiedlich starker Ausprägung – auftreten werden.

Schäden an Infrastruktur durch Hangrutschungen

Viele Faktoren tragen zur (In-)Stabilität von Hängen bei. Allerdings ist aufgrund vermehrter Starkniederschläge, einer reduzierten Schutzfunktion des Waldes und mehr Regen- als Schneeniederschlag im Winter mit einem deutlichen Anstieg des klimabedingten Risikos von Hangrutschungen zu rechnen.

Was tun?

- Erstellen Sie einen Kanalkataster.
 - Reduzieren Sie Bodenverdichtungen und Versiegelungen.
 - Sorgen Sie auf versiegelten Flächen für eine fachgerechte Ableitung des Regenwassers.
 - Erhalten Sie je nach Situation Schutzwald, Bergmäherwirtschaft oder sorgen Sie für angepasste Beweidung.
 - Liegen öffentliche Gebäude in einer Gefährdungszone: Prüfen Sie die Möglichkeit, die Geschoßdecken und Außenwände zu verstärken. Vermeiden bzw. reduzieren Sie Fenster und Türen an der gefährdeten Gebäudeseite.
 - Holen Sie bei der Erstellung von Räumlichen Entwicklungsplänen, Flächenwidmungsplänen, Bebauungsplänen und Baubescheiden Stellungnahmen von Expert*innen der Wildbach- und Lawinerverbauung ein.
- Weisen Sie im Flächenwidmungsplan Gefahrenzonen aus und legen Sie Freihaltegebiete fest, die aufgrund von Muren, Steinschlag- und Rutschgefahr von einer Bebauung freizuhalten sind (HQ-100 Zonen, Lawinengebiete).
 - Sorgen Sie für die Drainage rutschgefährdeter Hänge und korrekte Wasserableitung und reinigen Sie die Ableitungen nach Starkregenereignissen.



Überhitzung von Gebäuden

Durch höhere Extremtemperaturen und mehr Tropennächte heizen sich Gebäude stärker auf und kühlen nachts weniger ab. Auch werden Hitzewellen in Zukunft länger anhalten, so dass es in Gebäuden immer heißer wird. Für Nutzer*innen und Bewohner*innen kann das zu Hitzeerschöpfung führen (starkes Schwitzen, starker Durst, Erschöpfung).

Was tun?

Bei Gemeindegebäuden:

- Nutzen Sie das Servicepaket Nachhaltig:Bauen in der Gemeinde, um Neubauten oder Sanierungen klimagerecht zu planen.
- Bringen Sie Verschattungssysteme an.
- Vermeiden Sie große Glasfronten und minimieren Sie tendenziell Glasflächen besonders in Ost- und Westausrichtung, wo Verschattung aufgrund der tieferstehenden Sonne am Morgen und Abend kaum möglich ist.
- Planen Sie bei Neubau oder Sanierung ein durchdachtes Lüftungskonzept.
- Planen Sie bei Sanierungen die Temperaturregulierung über thermische Bauteilaktivierung mit ein. Dabei werden massive (Beton-)decken oder Wände zur Temperaturregulierung genutzt.
- Setzen Sie Pflanzen und Bäume im direkten Umfeld, diese sorgen für Beschattung.
- Begrünen Sie Fassaden und Dächer.
- Suchen Sie klimaverträgliche Methoden zur Kühlung, z.B. solare Kühlung, Kühlung durch Wärmepumpen, die niedrigere Temperaturen im Erdreich, Grundwasser oder Gewässern nutzen.

Bei privaten und gewerblichen Bauten:

Nehmen Sie folgende Punkte in die Bauvorschriften, in den Bebauungs- und Flächenwidmungsplan auf:

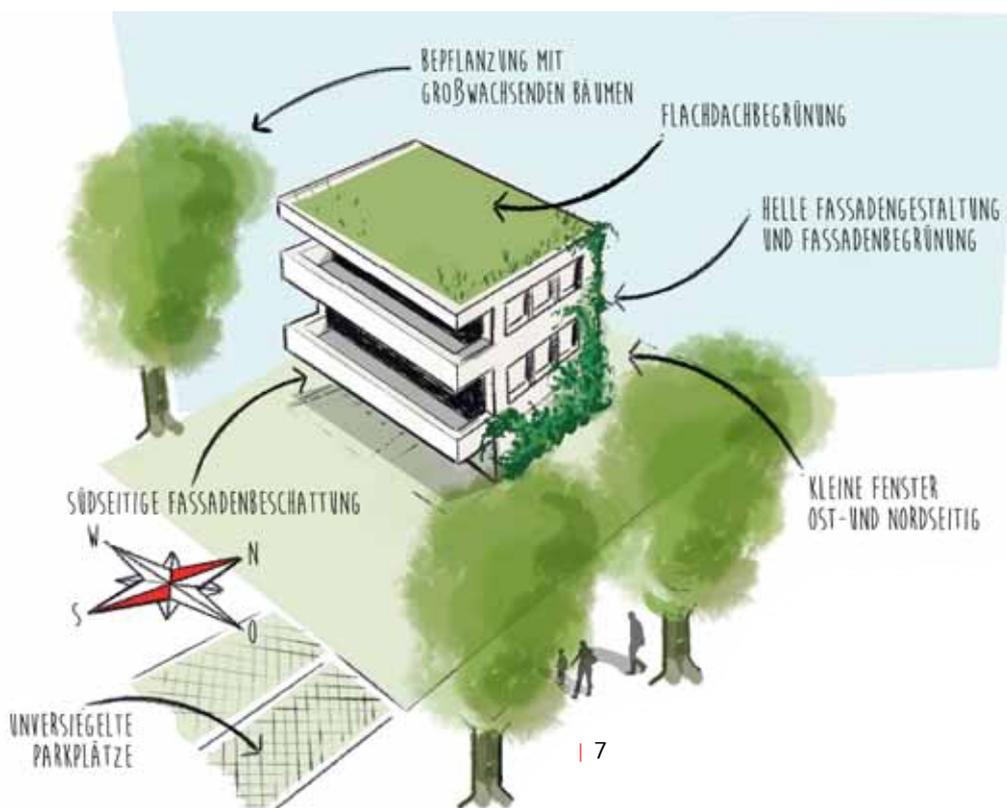
- Optimierte Gebäudeausrichtung (Hauptfensterfläche Richtung Süden) und intelligente Verschattung der südseitig orientierten Fensterflächen (im Sommer Verschattung durch bauliche Elemente, im Winter keine Verschattung, um solare Gewinne zu ermöglichen).
- Verpflichtende Fassadenbegrünung, Dachbegrünung, Baumpflanzungen, Anlage von Biodiversitäts- und Wasserflächen.
- Festlegung eines maximalen Versiegelungsgrades



Textvorlage für Bebauungsplan

Fixieren Sie planerische Vorgaben zur Verbesserung des Gebäude- und Siedlungsklimas im Bebauungsplan z.B.

- Vermeidung von sommerlicher Überhitzung – z.B. durch Reduktion von Fensterflächen und Beschattung von Fensterflächen
- Begrünung von Freiflächen, Fassaden und Dächern
- Schaffung von Wasserflächen und Bepflanzungen (z.B. klimatolerante Bäume)

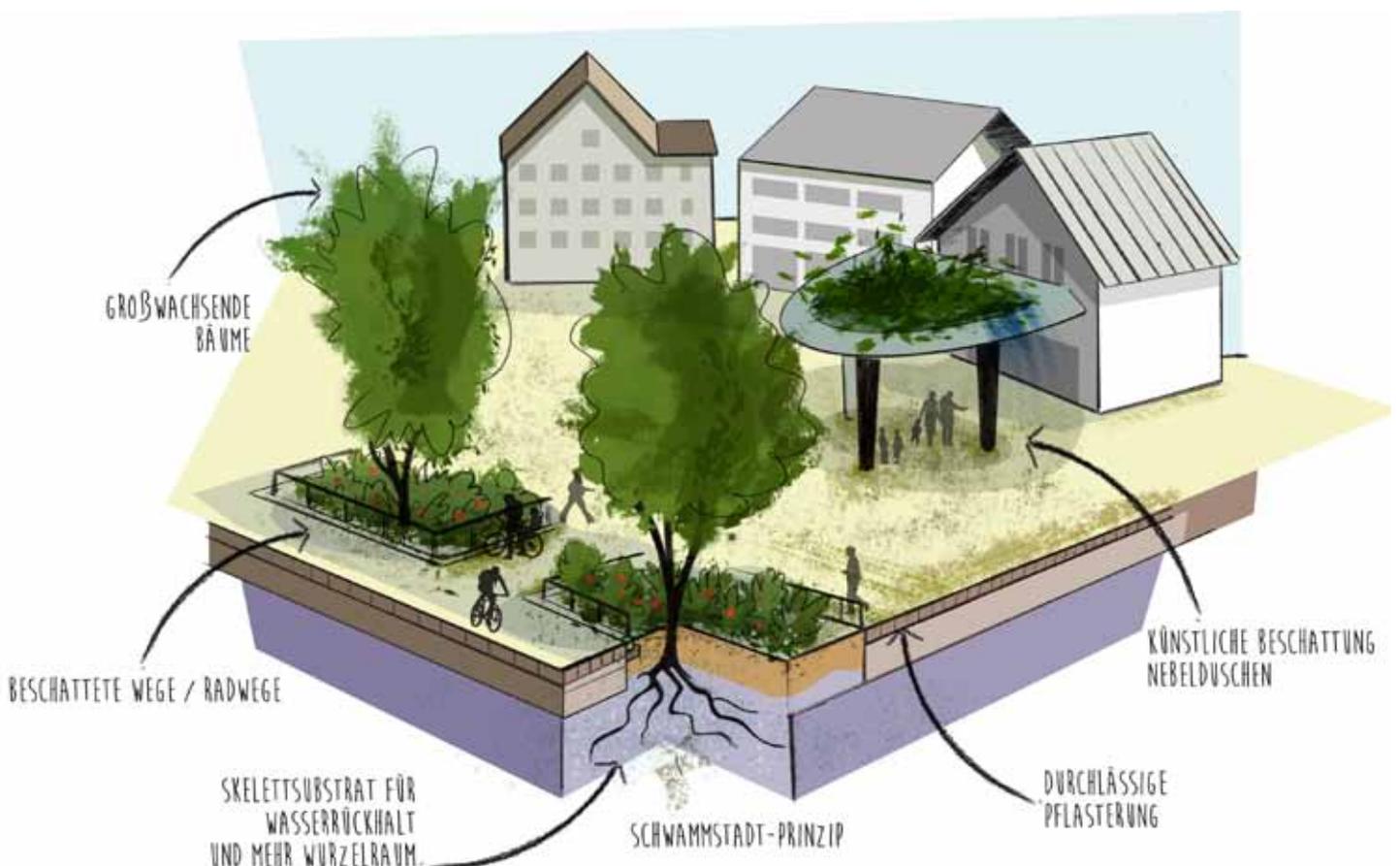


Hitzeinseln im öffentlichen Raum

Steigende Extremtemperaturen, langandauernde Hitzewellen und starke Sonnenstrahlung sind auch im Außenraum unangenehm und gefährlich. Gerade versiegelte Flächen heizen sich stark auf. Messungen des Verkehrsclub Österreich zeigten, dass an Tagen mit 25 Grad Lufttemperatur die Temperatur einer Asphaltdecke schon 43 Grad Celsius beträgt!

Was tun?

- Pflanzen Sie Laubbäume, begrünen Sie Fassaden und Dächer, schaffen Sie, wo immer möglich Wasser- und Grünflächen – besonders in Bereichen, die über einen hohen Anteil betonierter bzw. asphaltierter Flächen verfügen (Ausweisung von Grünflächen im Bebauungs- und Flächenwidmungsplan, versickerungsfähige Beläge oder verpflichtende Begrünung in Bebauungsplan oder Erstellen eines Baumkatasters).
- Entsiegeln Sie, wo immer möglich (siehe Anhangsdokument „Klimafitte Parkplätze“) oder schaffen Sie Schwammböden (siehe Best Practice Schwammstadt Wien und Drain Gardens), verbessern Sie generell die Standortbedingungen für Straßenbäume.
- Legen Sie Wert auf Aus- und Weiterbildung und entsprechende Mittel für klimaangepasstes Grünflächenmanagement in der Gemeinde (Bauhöfe, Stadtgärtnereien, ...).
- Erarbeiten Sie Beschattungskonzepte für den öffentlichen Raum (Haltestellen für den öffentlichen Verkehr, Spielplätze, Straßen und Radwege, ...).
- Reduzieren Sie generell, aber vor allem in Hitzeinseln, den KfZ-Verkehr.



Waldschäden

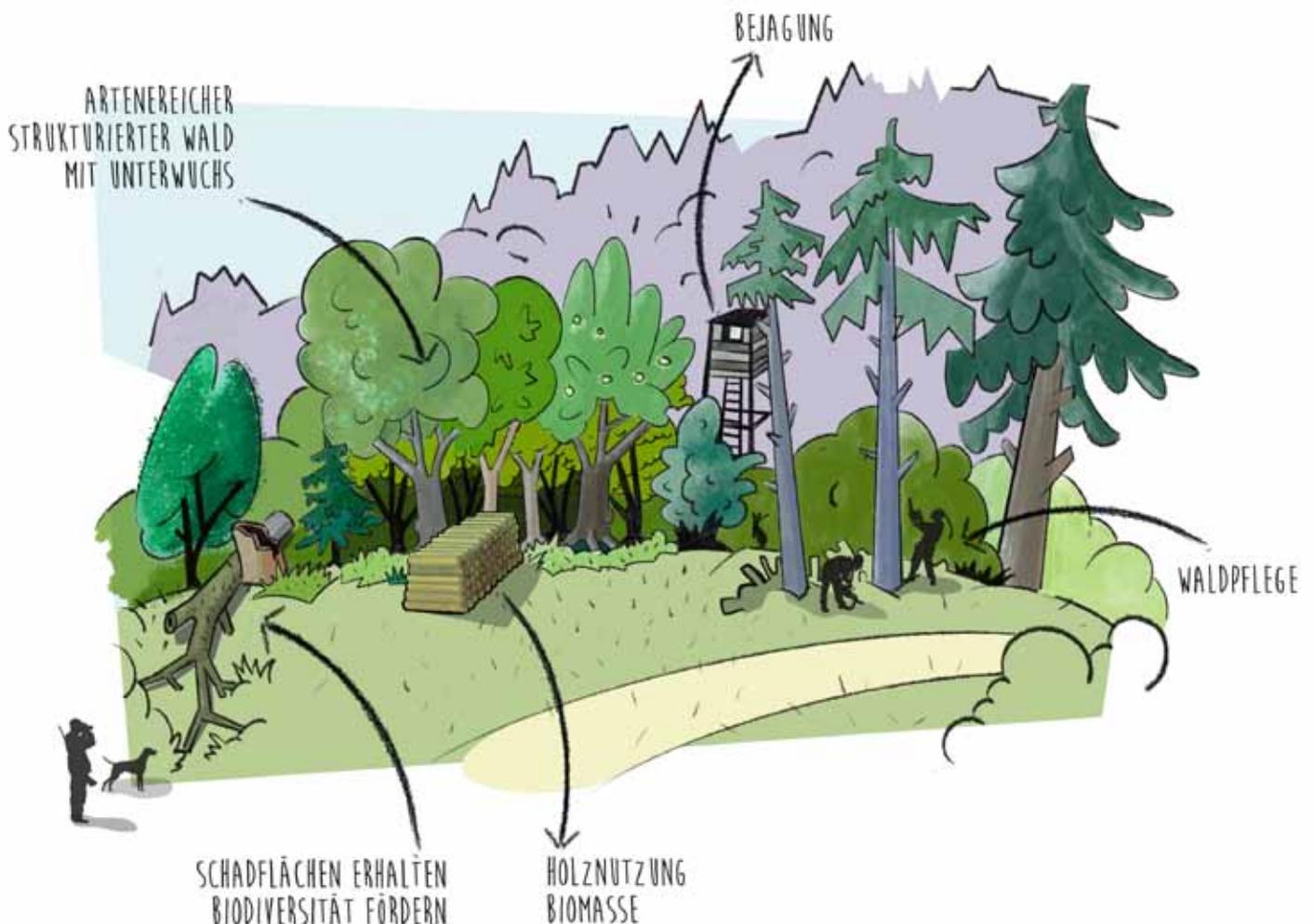
In Vorarlberg ist die Fichte mit 50% Flächenanteil die dominierende Baumart. Steigende Temperaturen und weniger Niederschläge im Sommer führen zu Trockenstress, wärmere Winter zu mehr überlebenden Schädlingen, so dass diese Baumart vom Borkenkäfer massiv reduziert werden wird.

Nassschnee wird vermehrt zu Kronenbrüchen führen. Der Pilz *Hymenoscyphus fraxineus* wird die Esche großflächig vernichten. Die Jungbäume von Tanne und allen Laubbaumarten sind durch starken Verbiss und Verfegen von Reh-, Gams und Rotwild gefährdet.

Dies kann zu Erosion, Hangrutschen und Lawinen führen. Auch die Wasserspeicherung in den Böden hängt stark vom Waldzustand ab. Fehlt der Wald, kommt es zu häufigeren und stärkeren Hochwasserspitzen ebenso wie ausgeprägteren Trockenzeiten.

Was tun?

- Sorgen Sie für ausreichend Verjüngung und Bodenbedeckung: Lockern Sie Altbestände auf, halten Sie die Wildbestände niedrig. Der Vorarlberger Waldfonds fördert die nötigen Pflegemaßnahmen.
- Lassen Sie gesunde Eschen und Ulmen stehen.
- Fördern Sie Mischwälder mit vielen unterschiedlichen Baum- und Straucharten.
- Fördern Sie die Holznutzung, bauen und heizen Sie mit Holz aus Ihren Wäldern (z.B. Finanzierung über Schwerpunktprogramm „Biomasse“ des Land Vorarlberg).
- Sorgen Sie für schnelle Räumung von Schadflächen (Sturmwürfen, Insektenbefall, ...) Aber: Schadflächen sind Biodiversitätsflächen und können auch genutzt werden, um die Artenvielfalt und damit die Widerstandskraft gegen Klimaextreme zu verbessern.

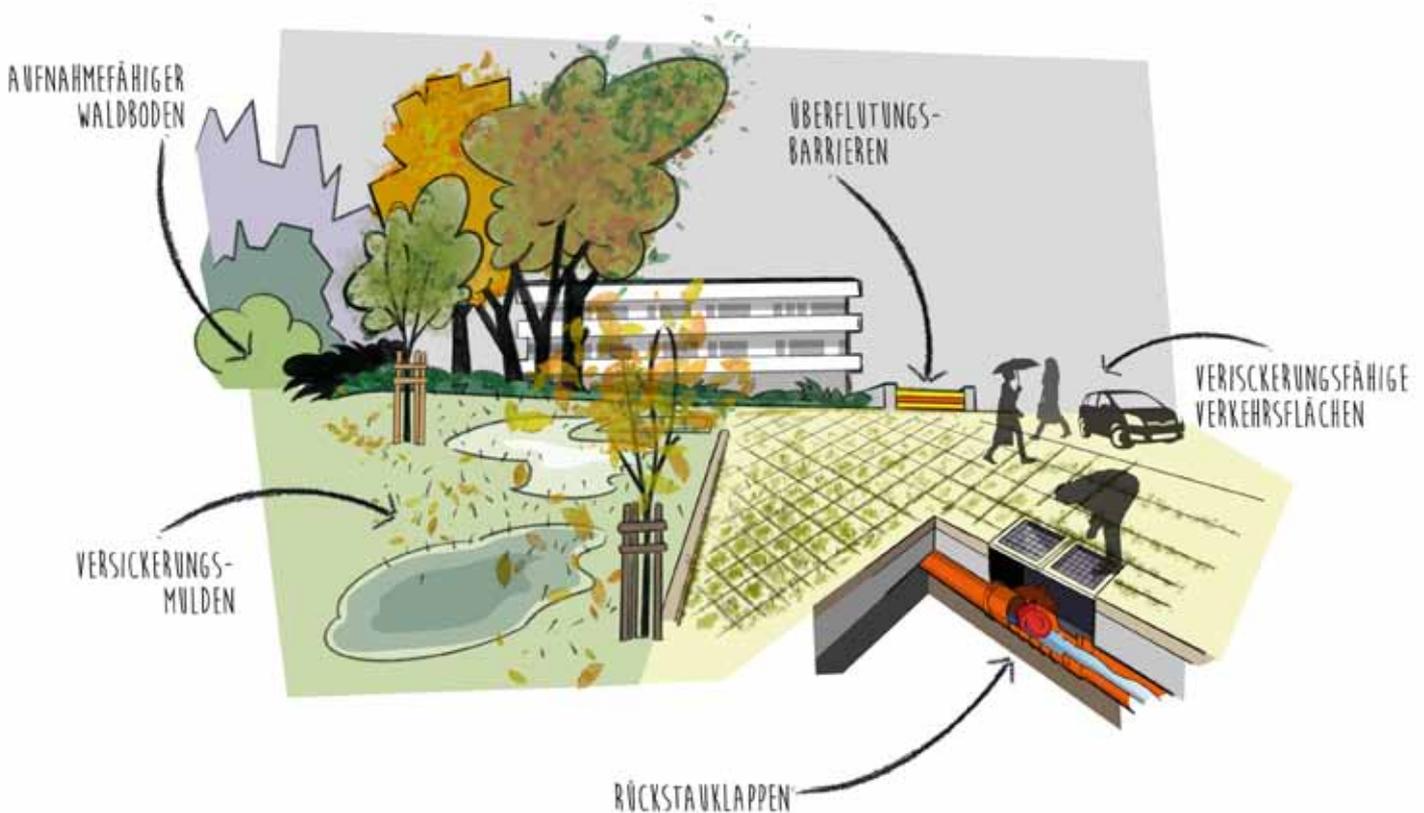


Überflutungen

Durch den Klimawandel werden lokal Extremniederschläge auftreten. Auch können sich Hochwasserabflüsse vermehrt vom Frühjahr in den Winter verschieben. Sichere Prognosen über das zukünftige Auftreten von Hochwasser können allerdings nicht getroffen werden. Trotz oder gerade wegen dieser Unsicherheit sollten aktuelle Strategien des Hochwasserschutzes beibehalten bzw. fortgeführt werden.

Was tun?

- Freihaltung gefährdeter Flächen in unmittelbarer Nähe von Fließgewässern durch den Flächenwidmungsplan.
- Hochwasserschutz beim Bau von Gebäuden und Tiefgaragen mitdenken und in Bauverordnungen vorschreiben (Rückstauklappen, Hochwasserbarrieren, erhöhte Lichtschächte, dichte Kellerfenster).
- Schutzwasserbauten, Retentionsanlagen, Geschiebebecken errichten.
- Flächenwirtschaftliche Projekte zur Abwehr von Naturgefahren beantragen.
- Versickerungsflächen für Regenwasser erhalten und schaffen.
- Aktualisieren Sie Ihren Katastrophenschutzplan und Frühwarnsysteme, um sowohl Einsatzkräfte als auch die Bevölkerung rechtzeitig zu informieren und Schäden zu reduzieren. Das Interreg-Projekt RAINMAN bietet dafür wertvolle Informationen und unter www.rainman-toolbox.eu eine Schritt für Schritt Anleitung.

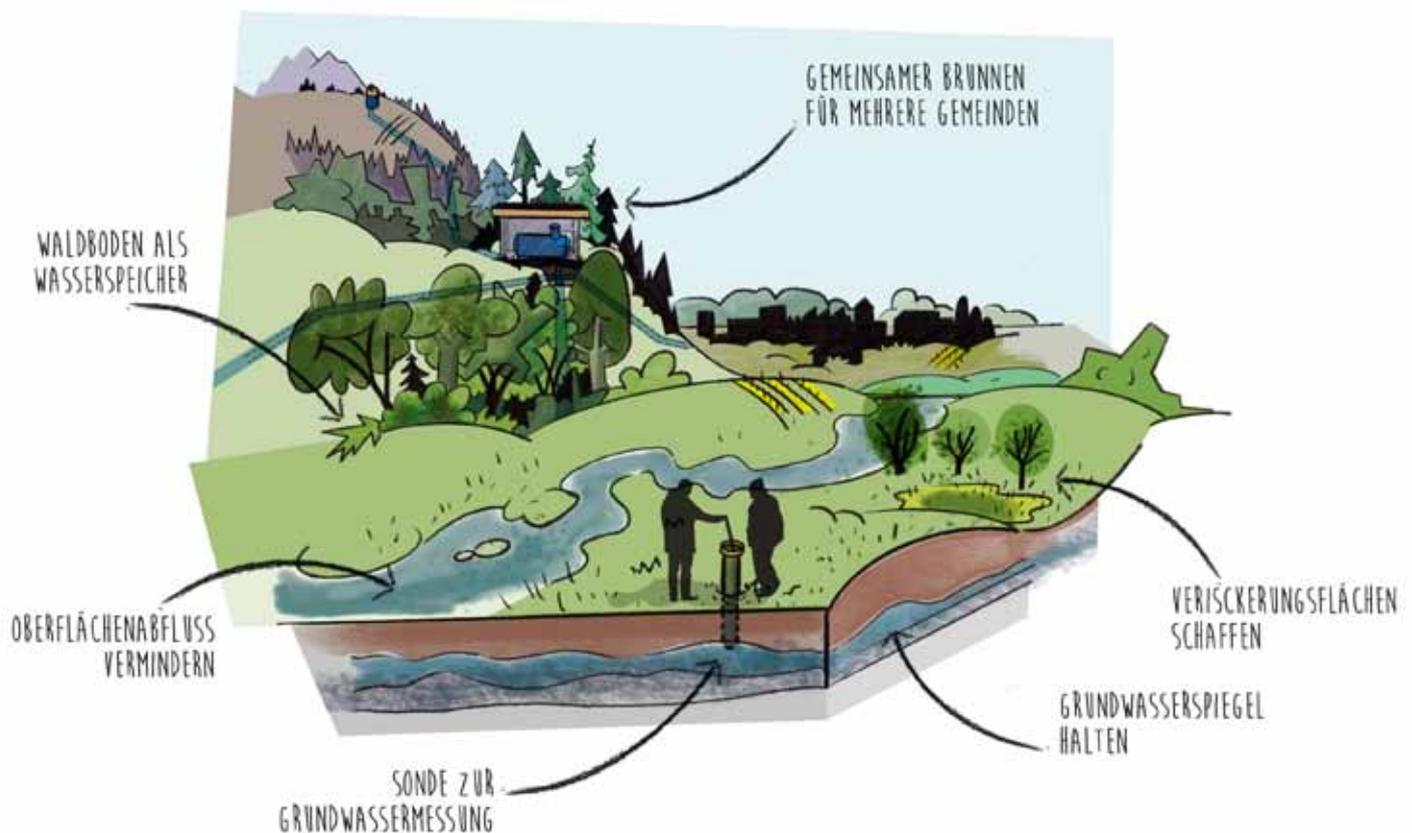


Wasserknappheit

Ein großflächiger klimawandelbedingter Wassermangel ist in Vorarlberg aufgrund der großen Jahresniederschlagsmenge aus heutiger Sicht nicht zu erwarten. Allerdings droht Gemeinden, Ortsteilen oder Alpen, die nur über Quellen versorgt werden, vorzugsweise im Sommer Wasserknappheit.

Was tun?

- Sichern Sie die Wasserversorgung durch Erschließung neuer Vorkommen und planen Sie Verbundleitungen zwischen Versorgungsunternehmen (Trinkwasserverbände).
- Schaffen Sie Rückhalteflächen, um den Abfluss zu verringern und den Grundwasserspiegel zu halten.
- Sorgen Sie in trockenheitsgefährdeten Regionen für restriktive Genehmigung wasserintensiver Vorhaben.
- Erhalten Sie Wald als Wasserspeicher.
- Nutzen Sie die Daten des Grundwassermonitoring (www.vowis.vorarlberg.at) und die Messungen der Quellschüttung, um rechtzeitig Maßnahmen zu ergreifen.
- Halten Sie Leckagen im Leitungsnetz gering.





- » Umsetzungsbeispiel für einen Drain-Garden: das Regen- und Oberflächenwasser wird vor Ort in Grünflächen rückgehalten, wodurch bestehende Kanalsysteme und Kläranlagen speziell bei Starkniederschlägen weniger belastet werden.

Best Practice-Beispiele aus Gemeinden und Städten

Drain-Gardens

Drain-Gardens sind pflegeintensiv bepflanzte Flächen, die mit speziellen Substraten unterfüttert sind. Sie sind in der Lage, hohe Wassermengen rasch aufzunehmen, zu speichern und langfristig wieder zu verdunsten. Dies ermöglicht z.B. Straßenzüge oder Siedlungen ohne Entwässerungssystem zu errichten oder bestehende Kanalsysteme und Kläranlagen zu entlasten. Damit können Kosten für Kanalsysteme gespart und Starkregenereignisse abgepuffert werden. Zudem wird das Mikroklima durch Verdunstung positiv beeinflusst. Angewendet werden sie z.B. bei der Anlage von Siedlungen, beim Neubau von Straßen oder als Alternative zu Retentionsbecken.

Mittlerweile gibt es dutzende Projekte in allen Größenordnungen v.a. in Niederösterreich, aber auch in Oberösterreich und in der Steiermark. Wichtig ist wie bei allen Entwässerungsanlagen eine entsprechende Bemessung und Planung der Anlagen, um die langfristige Funktion zu garantieren und den Schadstoffrückhalt sicher zu stellen.

Wolfurt Dachbegrünung

Ein AlpS Workshop führte in Wolfurt neben anderen Maßnahmen zur Einführung einer verpflichtenden Dachbegrünung bei Neubauten mit Flachdächern oder flach geneigten Dächern (bis 10°) größer gleich 140 m².

Private Gründächer werden zudem von der Gemeinde finanziell gefördert.

Den Verordnungstext sowie die Förderrichtlinien finden Sie unter: <https://wolke.energieinstitut.at/index.php/s/3iPGT2kXesH7YAX>

Waldumbau

Die KLAR!-Region Vorderwald-Egg will mit dem Projekt Would 2050 die regionalen Wälder klimaresistenter gestalten. Sie motiviert Waldeigentümer*innen, ihre Wälder an die Folgen des Klimawandels durch Waldpflege- und Umbaumaßnahmen anzupassen. Der Maßnahmenplan umfasst unter anderem

- die Erstellung von Naturgefahrensteckbriefen
- eine Plenterwaldfibel für Kleinwaldbesitzer
- die Bildungsmaßnahme „Lernorte Zukunftswald“
- und die Zukunftswerkstatt Holzbau

Dabei arbeiten die Gemeinden der KLAR!-Regionen mit zahlreichen Partnern, u.a. dem Landesforstdienst, der BOKU, dem Naturpark Nagefluhkette oder dem Landesfeuerwehrverband zusammen.

Hochwasserinformation der Gemeinde Lustenau

Die Marktgemeinde Lustenau bietet auf ihrer Webseite ein sehr gutes Informationssystem rund ums Thema Hochwasserschutz an.

Hier finden interessierte Bürger*innen neben allgemeinen Informationen zum Hochwasserschutz in der Region auch Tipps zur Erstellung eines Notfallplanes für den Ernstfall und digitale Karten verschiedener Hochwasserszenarien.

Link zur Hochwasser-Webseite der Marktgemeinde Lustenau:

www.lustenau.at/de/buergerservice/service/polizei-sicherheit/hochwasserschutz

» Waldbesitzer*innen bei einer Begehung mit der Wildbach in der KLAR!-Region Vorderwald-Egg.





Anhang / vertiefende Informationen

Klimawandelanpassung - Infoportal des Land Vorarlberg: Broschüren und Leitfäden:
<https://vorarlberg.at/web/land-vorarlberg/klimawandelanpassung>

Broschüre zum Hochwasserschutz, Gefahrenanalyse:
<https://vorarlberg.at/documents/21336/101797/Brosch%C3%BCre+Gefahrenzonenplan.pdf/6df4fbef-211f-4553-8903-bd9586d6d97f>

Urbane Hitzeinseln:
https://eocs.blob.core.windows.net/adapt/ADAPT_UHI_FinalDraft_Massnahmen.pdf

Karte urbaner Hizeinseln in ganz Österreich:
<https://iiasa-spatial.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=891f25e6372745c9b03b-5641e5a52e76>

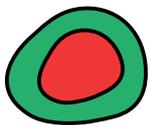
Förderungen Vorarlberger Waldfonds:
https://vorarlberg.at/web/land-vorarlberg/content-detailseite/-/asset_publisher/qA6AJ38txu0k/content/forstliche-foerderungen?article_id=271214

Klimafitte Parkplätze:
https://www.noel.gv.at/noe/Wohnen-Leben/2020-06-24_ENDBERICHT_KLIMAFITTE_PARKPLAeTZE_Bericht_gesamt.pdf

https://www.naturimgarten.at/files/content/4.%20GARTENWISSEN/Nachlese/2020%20Gemeindetag%20digital/Streicher_WBF_Pr%C3%A4sentation%20Gemeinde.pdf

Best Practice Beispiele zur Klimawandelanpassung:
https://klar-anpassungsregionen.at/fileadmin/user_upload/Downloads/KLAR_Good_Practice_Beispiele_v4_012019_FINAL.pdf

Hangrutschungen, Forschungsprojekt ILLAS:
<https://illassite.wordpress.com/results/>



Energieinstitut Vorarlberg

CAMPUS V, Stadtstraße 33
6850 Dornbirn | Österreich
Tel. +43 5572 31 202-0
info@energieinstitut.at
www.energieinstitut.at

gefördert von:

